(E) ISSN: 3030-3214
Volume 2, № 4-1
2024

УДК: 553.9 10.70769/3030-3214.SRT.2.4-1.2024.19

РОЛЬ ПАЛЕОТЕКТОНИЧЕСКИХ МЕТОДОВ ИЗУЧЕНИЯ ОСОБЕННОСТЕЙ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО СТРОЕНИЯ НЕФТЕГАЗОНОСНЫХ РЕГИОНОВ

Ахмедов Холхужа Рахматуллаевич
г.-м.ф.ф.д. (Phd) доцент Каршинский инженерно-экономический институт, Карши, Узбекистан
E-mail: axmedov-x-68@mail.ru

Дононов Жасур Урал угли
г.-м.ф.ф.д. (Phd) доцент Каршинский инженерно-экономический институт, Карши, Узбекистан
E-mail: jasurdononov@mail.ru
ORCID ID: 0009-0007-7631-4769

Аннотация. *В статье рассмотрены особенности палеотектонических исследований в контексте задач нефтегазовой геологии и поиска месторождений углеводородов (УВ). Особое внимание уделено методам палеотектонического анализа и их роли в определении перспектив нефтегазоносности осадочного бассейна. Несмотря на ограниченность методов палеотектонического анализа, вопросы, возникающие в рамках таких исследований, отличаются сложностью, разнообразием и широтой, что делает необходимым разработку новых подходов и методик. Актуальность работы определяется следующими аспектами: 1. Исследование источников углеводородов, их пространственного и временного расположения; 2. Изучение коллекторов и флюидоупоров, а также их изменений в пространстве и времени; 3. Определение зон возможного нефтегазонакопления и их пространственно-временных соотношений с очагами нефтегазообразования.*

Ключевые слова: *Бухаро-Хивинской регион, палеотектонических исследований, флюидоупоров, нефтегазообразования, Туранской плиты, структур, ловушек, палеогеологических, палеогеографических условий, геосинклиналь.*

NEFT-GAZLI MINTAQALARNING GEOLOGIK TUZILISH XUSUSIYATLARINI O‘RGANISHNING PALEOTEKTONIK USULLARINING ROLI

Axmedov Xolxo‘ja Raxmatullayevich
g.-m.f.f.d. (Phd) dotsent Qarshi muhandislik-iqtisodiyot instituti, Qarshi, O‘zbekiston

Dononov Jasur Ural o‘g‘li
g.-m.f.f.d. (Phd) dotsent Qarshi muhandislik-iqtisodiyot instituti, Qarshi, O‘zbekiston

Annotatsiya. *Maqolada paleotektonik tadqiqotlarning xususiyatlari neft-gaz geologiyasi va uglevodorod konlarini (UV) qidirish muammolari kontekstida ko‘rib chiqilgan. Paleotektonik tahlil usullari va ularning cho‘kindi havzasining neftgazlilik istiqbollarini aniqlashdagi roliga alohida e’tibor qaratilgan. Paleotektonik tahlil usullarining cheklanganligiga qaramay, bunday tadqiqotlar doirasida yuzaga keladigan masalalar murakkabligi, xilma-xilligi va kengligi bilan ajralib turadi, bu esa yangi yondashuvlar va usullarni ishlab chiqishni talab qiladi. Ishning dolzarbligi quyidagi jihatlar bilan belgilanadi: 1. Uglevodorodlar manbalarini, ularning fazoviy va vaqtinchalik joylashuvini tadqiq qilish; 2. Kollektorlar va flyuidbardoshliklarni hamda ularning makon va zamonda o‘zgarishini o‘rganish;*

(E) ISSN: 3030-3214
Volume 2, № 4-1
2024

3. Neft va gaz to'planishi mumkin bo'lgan zonalarni va ularning neft va gaz hosil bo'lish o'choqlari bilan makon-zamon munosabatlarini aniqlash.
Kalit so'zlar. *Buxoro-Xiva mintaqasi, paleotektonik tadqiqotlar, flyuidbardoshlik, neftgaz hosil bo'lishi, Turon plitasi, strukturalar, tutqichlar, paleogeologik, paleogeografik sharoitlar, geosinklinal.*

THE ROLE OF PALEOTECTONIC METHODS FOR STUDYING THE FEATURES OF THE GEOLOGICAL STRUCTURE OF OIL AND GAS BEARING REGIONS

Akhmedov Kholkhuja Rahmatullaevich
(Ph.D.) dotsent, Karshi Engineering-Economics Institute, Karshi, Uzbekistan

Dononov Jasur Ural ugli
(Ph.D.) dotsent, Karshi Engineering-Economics Institute, Karshi, Uzbekistan

Abstract. *The article examines the features of paleotectonic research in the context of oil and gas geology and the search for hydrocarbon (UV) deposits. Particular attention is paid to the methods of paleotectonic analysis and their role in determining the oil and gas potential of the sedimentary basin. Despite the limited range of paleotectonic analysis methods, the questions raised in such studies differ in their complexity, diversity, and breadth, necessitating the development of new approaches and methods. The relevance of the work is determined by the following aspects: 1. Research of hydrocarbon sources, their spatial and temporal location; 2. Studying collectors and fluid resistors, as well as their changes in space and time; 3. Determination of possible oil and gas accumulation zones and their spatial-temporal relationships with oil and gas production sites.*
Keywords: *Bukhara-Khiva region, paleotectonic studies, seals, oil and gas formation, Turanian plate, structures, traps, paleogeological, paleogeographic conditions, geosyncline.*

Введение. О значении палеотектонических исследований для решения задач нефтегазовой геологии, и особенно для поисков месторождений, отмечали многие исследователи. Обычно описание палеотектонических исследований приводилось наряду с рассмотрением структурно-тектонических показателей, которые определяли особенности распределения залежей нефти и газа (Акрамходжаев А.М. и др. 1971; Ходжаев А.Р., Акрамходжаев А.М. и др. 1973; Бакиров А.А. и др., 2012). Они с той или иной детальностью рассмотрены в работах [1, 2].

Для достоверной оценки перспектив нефтегазоносности осадочных бассейнов необходимо выяснить не только его современную структуру, определяющую его генетическую принадлежность к тому или другому типу, но и геологическую историю, т. е. палеотипы бассейнов с характерными для них региональными очагами нефтегазообразования и зонами скопления углеводородов, существовавшими на каждой последовательной стадии развития, и их соотношение во времени и пространстве [5].

Особенности применения палеотектонического анализа при нефтегазогеологических исследованиях в работе М.Я.Рудкевича приводится с детальным анализом структурно-геологических критериев нефтегазоносности [3]. Прежде всего он отмечает ведущую роль структурно-геологических факторов в нефтегазонакоплении, которые вытекают из характера пространственного размещения нефтегазоносных областей, районов и зон в провинциях.

Материалы и методы. В платформенных территориях, выделены три категории зон нефтегазонакопления, в зависимости от приуроченности к крупным геоструктурным элементам [10]: 1) области и районы внутриплитных поднятий первого порядка; 2) области и районы бортов впадин и мегапрогибов, осложнённых уступами, ступенями, наличием цепочки линейных структур, а также различной протяжённости полос выклинивания, литологического земещения одних пород другими, несогласиями стартиграфического и тектонического типов; 3) к третьей категории относятся участки выступов во впадинах, куда при-

(E) ISSN: 3030-3214
Volume 2, № 4-1
2024

урочены поднятия второго порядка [3]. Бухарской и Чарджоуской ступеней Бухаро-Хивинской регион относятся ко второй категории, где имеют место осложнения бортов впадин и поднятий различными структурными элементами (рис. 1). Ещё одной особенностью, на которую обращают внимание почти все геологи-нефтяники, в том числе и М.Я.Рудкевич, является преобладающее размещение месторождений в пределах крупных депрессий, где софрмированы структурные и неструктурные ловушки. Примером такого района может служить Бухаро-Хивинская территория, где развиты именно подобные этим структурные особенности. Следует отметить, что на формирование структур ловушек немаловажное значение имеют палеогеографические, геохимические условия, а также фактор времени их формирования, о которых отмечали в своих работах М.И.Бурцев [5], а непосредственно по БХР А.Х.Нугманов [6, 7, 8]. Многие из этих условий и показателей среды являются объектом и предметом палеотектонических исследований.

М.Я.Рудкевич приводит анализ факторов, оказывающих влияние на формирование ловушек и залежей нефти и газа. При этом важное место отводится соотношению времени формирования ловушек и последующего притока скопления УВ [3].

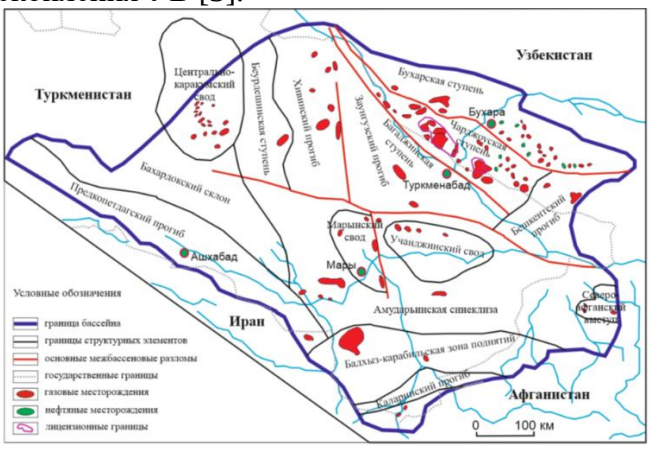

Рис.1. Тектоническая схема Амударьинской провинции [9].

В работе Э.А.Бакирова с коллегами на основе анализа материалов по Средней Азии сделаны выводы о том, что продолжительность миграции и аккумуляции УВ в мезозойских и кайнозойских комплексах Туранской плиты оказывается около 25-50 млн. лет. Этого времени достаточно, чтобы как отмечает М.Я.Рудкевич, сформировались широкие стратиграфические комплексы нефтегазоносности в виде зон структурных осложнений, литофациальных замещений и разрывных нарушений. Кроме того, указано, что палеотектонические факторы определяют фазовое равновесие нефтегазоносных систем. Зоны преимущественного скопления залежей нефти связаны с крупными поднятиями, которые существовали до отложений проницаемых комплексов, сопровождающихся конседиментационным развитием [3]. Таким образом, краткий анализ показывает, что палеотектонические методы играют важную роль при изучении особенностей формирования тектонических структур контролирующих нефтегазонакопление.

О сущности и методах палеотектонического анализа. Палеотектонический анализ представляет собой совокупность методов изучения истории формирования и развития тектонических структур, реконструкции палеогеологических и палеогеографических условий в геологической истории отдельных территорий. Палеоструктурные и палеогеоморфологические исследования позволяют установить время формирования различных тектонических структурных элементов, которые могут быть ловушками углеводородов. Задачей палеотектонического анализа является изучение особенностей развития тектонических структур, условий их формирования. К ним также относятся задачи по изучению палеогеографических условий формирования горных пород, различных слоев осадочных отложений, и их последующего изменения под действием тектонических сил. При палеотектоническом анализе используются данные о фациях, формациях, мощностях отложений. В качестве методов палеотектонического анализа используются: анализ фаций, анализ формаций, анализ мощностей отложений. Анализ фаций и анализ мощностей осадочно-вулканогенных отложений являются основными методами палеотектонического анализа. Широкое развитие и их применение связано с именем В.В.Белоусова (1938- 1948 гг).

(E) ISSN: 3030-3214
Volume 2, № 4-1
2024

Другим распространённым методом палеотектонических исследований является «анализ мощностей». Анализ мощностей - метод изучения истории тектонических движений, формирования и развития отдельных тектонических структур земной коры разного порядка, основанный на сравнительном изучении данных о величине (толщине, мощности) накопленных осадочных слоев в различные интервалы геологического времени.

Наиболее широко при палеотектонических реконструкциях до сего времени применяются изопахические схемы (схемы мощностей).

Как известно, метод изолиний вообще широко используется в различных областях естествознания. Он употребителен в данной области тогда, когда появляется необходимое для этого количество достаточно достоверных данных.

Обратимся сначала к палеотектоническим построениям, которые следует производить на локальных территориях.

Вначале это, выбор интервалов, по которым целесообразно строить изопахические схемы. График этот позволяет выявлять максимальные и минимальные значения тектонической активности локальных поднятий. В связи с тем что перестройки тектонического плана должны происходить в моменты максимальной их активности, для построения изопахических схем следует выбирать интервалы от минимума до минимума активности, благодаря, благодаря чему выделяются четкие этапы, которые и могут бить воплощены в соответствующие изопахические схемы локальных поднятий (рис. 2). Таких схем оказывается обычно не более 4 – 5.

Важно отметить, что изолинии на схемах следует проводить не менее чем через 10 – 20 м. более дробное их проведение не отвечает точности палеотектонического метода [4].

На рис. 2 видно пример того, как первичная структура весьма сильно изменялась.

Случае возникновения необходимость проследить развитие не одной, а ряда тектонических поверхностей, Ю.А.Каравашкином и Е.Н.Пермяковом был предложен метод изопахических треугольник. Метод состоит в том, что на одном чертеже дается несколько горизонтальных рядов изопахических схем (рис. 3). Причем схемы, изображающие развитие подошвы более древ горизонтов, располагаются ниже изображающих более молодые. Кроме того схемы располагаются так, что из них, которые характеризуют развитие разных горизонтов, к определенному времени располагаются в виде колонок одна под другой. Время на схеме «течет» слева направо. Справа на ней размещены современные структурные карты исследуемых горизонтов.

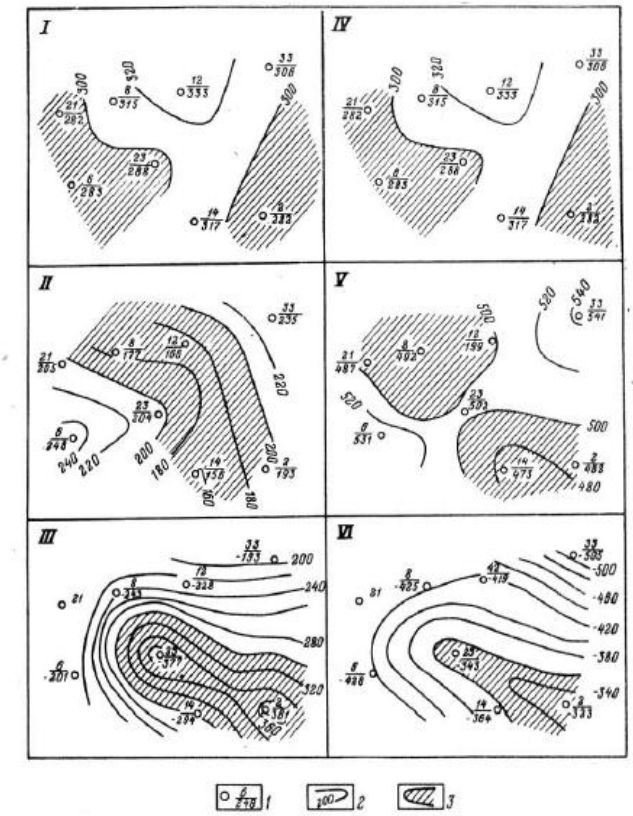

Рис.2. Пример схема формирования локальных поднятия.

Положение подошвы: I и IV – ρ_3 к N_{1ts} ; II – N_{1ts} к N_{1krg} ; III – N_{1krg} к современному моменту; V – ρ_3 к N_{1krg} ; VI – ρ_3 к современному моменту.

1 – скважины, в числителе – номер скважин, в знаменателе – мощность толщи; 2 – изолинии равных мощностей; 3 – относительно приподнятых (по подошве слоя) поверхности.

Этот метод широко стал применяться с 30-х годов 20 века в России, ГДР, ФРГ, США, Франции, Англии. Наиболее полно метод обосновал В.В. Белоусов (1930-1948 гг), был дополнен В.Е. Хаиным (1954), А.Л.Яншиным, Р.Г.Гарецким (1965). Анализ мощностей позволяет дать количественную оценку верти-

(E) ISSN: 3030-3214
Volume 2, № 4-1
2024

кальной амплитуды отрицательных колебательных движений, т.к. считается, что мощность накопившихся осадков в мелководье в разрезе соответствует размеру тектонического погружения его дна (компенсированное погружение). Большая часть платформенных бассейнов относится именно к такому 0- компенсационному типу осадконакопления. В геосинклинальных областях возможно сочетание компенсированного погружения с некомпенсированным, поэтому в таких областях использовать этот метод нужно с осторожностью [4]. Океанским бассейнам также характерно некомпенсированное погружение. В таких условиях необходим учет вторичных изменений мощности (за счёт уплотнения, размыва, пластического перераспределения и др) [4]. Этот метод анализа мощностей можно эффективно использовать совместно с анализом фаций для изучения развития как крупных структур, так и мелких складок.

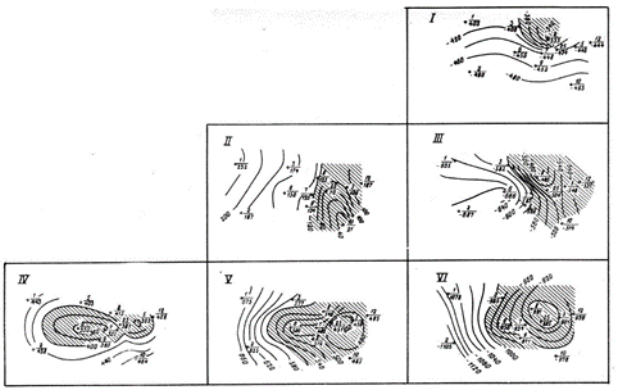

Рис.3. Изопахический треугольник.

I – положение подошвы N_{2ak} к современному моменту; II – положение подошвы K_{2st} к началу $Nak_в$; III – положение подошвы K_{2st} к современному моменту; положение подошвы K_1al; IV – к началу K_2st, V – к началу $N_2ak_в$, VI – к современному моменту. Остальные условные обозначения см. рис. 2.

В.Б. Нейман указывает [4] при анализе мощностей осадочных отложений следует учесть, что в платформенных условиях образуются в основном два типа толщ: монотонные пачки и пачки переслаивания. Они хорошо отбиваются по каротажу скважин. Монотонные пачки – по малым значениям КС (кажущего сопротивления) и ПС (пластовой скорости). На основании литологического анализа легко установить, что первые – это глинистые отложения, вторые - толщи, характеризующиеся переслаиванием в различных пропорциях известковистых, мергелистых, глинистых и песчанистых отложений [4].

Монотонные пачки образуются на больших глубинах, чем пачки переслаивающиеся, поэтому тектонические ритмы в них отражаются более скрыто. Без их учёта палеотектонический анализ не может быть полностью завершённым, хотя в некоторых случаях региональных построений, в зависимости от решаемых задач, их можно и не учитывать.

Заключение. Одним из важных и спорных вопросов при палеотектоническом анализе, на который также обращает внимание В.Б.Нейман, является проблема уплотнения толщ. Приводится пример уплотнения глины и торфа в начале седиментации – они многократно, глина в 5-6 раз и более, а торф в 20-80 раз уменьшаетс в объёме. Это просходит и даже с песком и известняком. Однако, проявление этих процессов в верхних начальных стадиях повзоляет считать, что они «гасятся» и существенного уменьшения мощности на этапе начального уплотнения не происходит. Исходя из анализа результатов исследований различных авторов, В.Б.Нейман делает важный вывод, что, в целом, уплотнение может составлять 5-6 % от мощности толщ, что при имеющейся точности палеотектонического анализа можно не учитывать.

Известен объёмный метод в палеотектоническом анализе, предложенный А.Б.Роновым (Белоусов В.В., 1976). Он является развитием анализа мощностей и основан на измерении объемов осадков и вулканитов разных типов по картам фаций и мощностей. Он также позволяет дать количественную оценку погружениям и косвенно поднятиям и охарактеризовать их развитие во времени.

Следует знать, что существуют и другие мнения о широком проявлении на платформах условий недокомпенсации (Ю.А.Косыгин, А.Л.Яншин и др) или перекомпенсации прогибания. Однако, анализируя это обстоятельство В.Б.Нейман (1984) отметил, что в первом случае недокомпенсации - фации должны были бы меняться на более глубоководные, а во втором случае, случае перекомпенсации – фации

(E) ISSN: 3030-3214
Volume 2, № 4-1
2024

должны меняться на более мелководные. Но в пределах однородных толщ платформы этого часто не наблюдается. Поэтому принято, что опускания полностью компенсируются осадками [5]. Палеотектонические методы анализа позволяют выявить особенности тектонического строения где могут быть сформированы различные типы ловушек залежей нефти и газа.

Исходя из анализа размещения месторождений нефти и газа в различных геолого-тектонических условиях нефтегазоносных провинций основной задачей палеотектонических методов является определение морфологических особенностей тектонических структур, их относительного возраста, особенности тектонических движений и деформаций, обеспечивающих требуемые для скопления УВ тектонические и литолого-стратиграфические условия.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бакиров А.А. Геологические основы прогнозирования недр. М.: Недра, 1973.-344 с.
2. Структурно-тектонические предпосылки перспектив нефтегазоносности Узбекистана. Коллектив. -Ташкент: Фан, 1977.
3. Рудкевич М.Я. Палеотектонические критерии нефтегазоносности. Москва: Недра, 1974 – 184 с.
4. Нейман В.Б. Теория и методика палеотектонического анализа. Москва: Недра 1984 – 80 с.
5. Бурцев М.И. Поиски и разведка месторождений нефти и газа. Москва: Изд-во РУДН, 2006. - 263 с.
6. Нугманов А.Х. О зависимости нефтегазовой продуктивности ловушек от времени их формирования // Узбекский геол. журн. – Ташкент, 1981.-№3. - С. 19-26.
7. Нугманов А.Х. Условия формирования и закономерности размещения ловушек нефти и газа в юрских отложениях Юго-Западного Узбекистана. – Ташкент: Фан, 1986. – 205 с.
8. Нугманов А.Х. Условия накопления и особенности строения юрской карбонатной толщи Амударьинской синеклизы // Геология, геофизика и разработка нефтяных и газовых месторождений. – Москва, 2010.- №2.- С. 15-18.
9. Горбачев С.Д. Особенности геологического строения, условия формирования залежей углеводородов и перспективы проведения геологоразведочных работ в пределах Бухаро-Хивинской газонефтяной области / Диссертация на соискание ученой степени кандидата геолого-минералогических наук. Москва, 2018. – С. 213.